

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию **Задоя Дарьи Сергеевны** по теме «Внутренняя неоднородность законов распределения годового стока рек арктического бассейна Сибири и Дальнего Востока», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Актуальность темы диссертации

Исследования степени внутренней неоднородности законов распределения годового стока рек арктического бассейна Сибири и Дальнего Востока, проявляющегося как чередование интервалов повышенной и пониженной плотности точек является достаточно актуальными. Такой учет необходим при гидротехническом проектировании с целью уменьшения рассогласованности между эмпирическими и сглаживающими их аналитическими кривыми обеспеченности.

Объектом исследования в диссертации являются реки арктического бассейна Сибири и Дальнего Востока. Работа соответствует пп. 11-12 Паспорта специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Основная идея диссертации заключается в разработке и научном обосновании технологии автоматизированной оценки (ТАО) полимодальности закона распределения годового стока рек, опирающаяся на нормативный документ СП 33-101-2003 по определению основных расчетных гидрологических характеристик, критерий согласия Пирсона и критерий полимодальности Лобанова; выполнении тестирования ТАО методом Монте-Карло на основе моделирования искусственных выборок с заведомо полимодальными законами распределения; разработке карт распределения характеристик степени полимодальности закона распределения для территории Сибири и Дальнего Востока; обоснования связи внутренней неоднородности ЗР годового стока и повторяемости типов

атмосферной циркуляции для рек бассейнов р. Колыма и р. Анадырь, и критерия для объяснения причин существования двуимодальности закона распределения этих рек.

Наиболее значимыми результатами диссертации следует признать:

1. Разработку автоматизированной системы для статистической обработки данных гидрологического стока, которая может быть использована для автоматизированной статистической обработки базы данных RArcticNet, построения эмпирических и сглаживающих их аналитических кривых обеспеченностей, расчета критериев полиимодальности закона распределения;
2. Разработанный ГИС-проект «Распространение характеристик полиимодальности законов распределения годового стока рек арктического бассейна Сибири и Дальнего Востока» позволяет количественно оценивать значение критериев полиимодальности, выполнять различные виды пространственного анализа, разработанная модель автоматизирует процесс построения карт и позволяет быстро корректировать карты распространения характеристик степени полиимодальности при пополнении базы данных

Достоверность научных результатов подтверждена непротиворечивостью полученных результатов данным в литературных источниках, корректным применением современных методов математико-статистической обработки данных, согласиям с экспертными оценками.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Работа содержит 15 таблиц, 58 рисунков, 1 приложение и список литературы из 87 наименований. Общий объем работы составляет 150 страниц.

Содержание диссертационной работы

Во **введении** обосновывается актуальность исследуемой проблемы, формулируются цели и задачи, обозначаются предмет и объект

исследования, характеризуется практическая значимость и научная новизна работы.

В первой главе содержится краткий физико-географический очерк исследуемой территории и обзор исследований причин рассогласованности эмпирических и аналитических кривых распределения годового стока.

Во второй главе дается описание использованных исходных данных и технологии исследования.

Для решения задач данной работы были использованы данные по бассейнам рек Анадырь и Колыма, Лена, Енисей, Обь с длиной выборки 20-97 лет. Таким образом, было отобрано и обработано более 550 рядов наблюдений.

Для получения данных о высоте водосбора была использована цифровая модель рельефа eToro2, созданная на основе нескольких источников.

Для определения степени полимодальности был использован критерий полимодальности, предложенный С.А. Лобановым, представляющий собой вероятность случайного появления выделенной эмпирической полимодальности.

Третья глава посвящена оценке степени полимодальности законов распределения годового стока рек, анализу и интерпретации полученных результатов.

Для решения задач диссертационного исследования было проведено тестирование критериев согласия на предмет их мощности при оценке полимодальности. Исследование эффективности критерия согласия выполнено для случайных величин с четырехмодальным законом распределения, ассиметричный вид которого характерен для природных процессов.

Результаты численных экспериментов по оценке мощности критерия полимодальности представлены зависимостью средневзвешенной величины мощности критерия от длины выборки n и расстояния a между интервалами, на которых определена функция полимодального закона распределения.

Также в третьей главе приведен пример расчета степени выделенной полимодальности на конкретном ряде данных.

Исследование зависимости характеристик степени полимодальности от различных физико-географических факторов и статистических параметров стока проводилось отдельно для рек бассейнов Оби, Енисея, Лены и рек севера Дальнего Востока. Внутри каждого бассейна гидрологические посты ранжировались по широте и разделялись на 10 интервалов, внутри которых исследуемые характеристики усреднялись и далее по средним значениям строились зависимости.

Также в третьей главе рассмотрена возможность физической интерпретации выделенной эмпирической полимодальности на примере рек севера Дальнего Востока: бассейнов рек Колыма и Анадырь. При этом ставилась задача выявить физический механизм формирования наиболее простых двухмодальных законов распределения.

В **четвертой** главе описывается процесс разработки ГИС-проекта «Полимодальность», а также приводятся полученные с его помощью карты распространения значений характеристик полимодальности по территории Сибири и Дальнего Востока.

Для оценки характера распространения характеристик степени полимодальности по территории были разработаны несколько карт, использующих разные системы показателей. Полученные таким образом карты позволяют определять районы, обладающие более или менее высокой степенью выделенной полимодальности законов распределения годового стока рек.

В **заключении** сформулированы основные результаты работы, которые хорошо согласуются с целями и задачами диссертации. Все основные результаты исследования, а также их интерпретация получены лично автором.

По теме диссертации автором опубликовано в научной печати 6 работ, в том числе 2 работы в издании, рекомендованном ВАК РФ. На часть

результатов получено два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Основные положения диссертации обсуждались на всероссийских и региональных научных конференциях.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Замечания по диссертации:

1. Предложенный С.А. Лобановым критерий полимодальности нужно рассматривать при ограниченном ряде гидрологических наблюдений. Для больших рек, даже в Сибири и Дальнем Востоке, ряд гидрологических наблюдений превышает 100 лет.
2. Принятые в диссертации критерии С.А. Лобанова коэффициенты $K_1=1$ и $K_2=2$ следовало бы обосновать на основе обработки автором соответствующих гидрологических рядов.
3. Не совсем понятно, почему автором рассматривается четырехмодальный закон распределения случайных величин.
4. Требуется пояснения название рис.3.3 «Обеспеченность появления значений критерия С.А. Лобанова для годового стока рек арктического бассейна Сибири и Дальнего Востока».
5. К сожалению, выводы автора в диссертации и автореферате отличаются между собой, хотя и незначительно.
6. Принятые в системе СИ единицы измерения физических величин не всегда соблюдаются автором диссертации.

Заключение по работе

В целом, результаты научных исследований, полученные Задоя Дарьей Сергеевной, свидетельствуют о том, что автором была выполнена актуальная работа, в которой предложен новый подход для решения важной научно-практической задачи выбора распределений для описания поверхностного стока в условиях резкой изменчивости гидрологических факторов его формирования. Существенное значение данное исследование имеет для

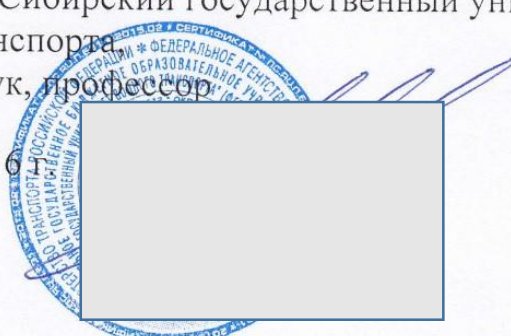
уточнения нормативных документов, используемых при гидротехническом строительстве.

Отмеченные замечания не изменяют общей положительной оценки диссертации. Работа выполнена на хорошем научном уровне и отвечает требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученой степени, утвержденном Постановлением Правительства РФ, №842 от 24.09.2013 г. по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (технические науки)» и пп.11-12 Паспорта специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, а ее автор **Задоя Дарья Сергеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

Заслуженный работник высшей школы РФ,
заведующий кафедрой Водных изысканий и экологии
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
водного транспорта
д-р техн. наук, профессор

28 марта 2016



Седых Виталий Алексеевич

630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33
Кафедра Водных изысканий и экологии
телефон: 8(383)211-11-67
e-mail: kvig@nsawt.ru

Подпись Седых В. А. заверяю
документовед Гаврилова Е.Ю.